



## PATENT APPLICATION

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

September 27, 2004

Applicant(s) : Takashi ISE

For : CONTROLLER FOR CONTROL AT ENGINE STARTUP

Serial No. : 10/807 839 Group: 3747

Confirmation No.: 5477

Filed : March 24, 2004 Examiner: Kwon

Atty. Docket No.: Saigoh Case 313

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

## PRIORITY DOCUMENT TRANSMITTAL, AND CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japan Serial No. 2003-082459, filed March 25, 2003.

Enclosed are:

- A certified copy of the priority application in support of the claim of priority.  
 Acknowledgment Postal Card.

Respectfully submitted,

\_\_\_\_\_  
Brian R. Tumm

BRT/ad

FLYNN, THIEL, BOUTELL & TANIS, P.C. 2026 Rambling Road Kalamazoo, MI 49008-1631 Phone: (269) 381-1156 Fax: (269) 381-5465	Dale H. Thiel David G. Boutell Ronald J. Tanis Terryence F. Chapman Mark L. Maki Liane L. Churney Brian R. Tumm Steven R. Thiel Donald J. Wallace Sidney B. Williams, Jr.	Reg. No. 24 323 Reg. No. 25 072 Reg. No. 22 724 Reg. No. 32 549 Reg. No. 36 589 Reg. No. 40 694 Reg. No. 36 328 Reg. No. 53 685 Reg. No. 43 977 Reg. No. 24 949
---	--	--

Encl: Listed above

122.05/03

IFW

Applicant(s): Takashi ISE

Title: CONTROLLER FOR CONTROL AT ENGINE STARTUP

Serial No. : 10/807 839 Group: 3747

Confirmation No.: 5477

Filed : March 24, 2004 Examiner: Kwon

International Application No.: -

International Filing Date : -

Atty. Docket No.: Saigoh Case 313

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

## FIRST CLASS MAILING CERTIFICATE

Sir:

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service under 37 CFR 1.8 as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on September 27, 2004.

Brian Tumm

Brian R. Tumm

BRT/ad

FLYNN, THIEL, BOUTELL & TANIS, P.C. 2026 Rambling Road Kalamazoo, MI 49008-1631	Dale H. Thiel David G. Boutell Ronald J. Tanis Terryence F. Chapman Mark L. Maki Liane L. Churney Brian R. Tumm Steven R. Thiel Donald J. Wallace Sidney B. Williams, Jr.	Reg. No. 24 323 Reg. No. 25 072 Reg. No. 22 724 Reg. No. 32 549 Reg. No. 36 589 Reg. No. 40 694 Reg. No. 36 328 Reg. No. 53 685 Reg. No. 43 977 Reg. No. 24 949
--	--	--

Correspondence: Priority Document Transmittal, and Claim of Priority dated September 27, 2004 including enclosures listed thereon

190.05/03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Startup

Applicant: Takashi Ise

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 3月25日

出願番号 Application Number: 特願 2003-082459

ST. 10/C: [JP 2003-082459]

願人 Applicant(s): スズキ株式会社

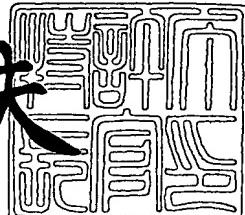
BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2004年 4月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3027630

【書類名】 特許願  
【整理番号】 A02-0319  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02D 41/16  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式会社内  
【氏名】 伊勢 敬  
【特許出願人】  
【識別番号】 000002082  
【氏名又は名称】 スズキ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100080056  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西郷 義美  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 044059  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0102740  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの始動時制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの吸気通路に吸入空気量を調整するスロットルバルブを設け、このスロットルバルブをバイパスするバイパス通路のバイパス空気量を調整するバイパス空気量調整弁を設け、前記エンジンの同一気筒の点火プラグを1サイクル当たりに複数回飛び火させる多重点火が可能な点火コイルを設け、前記エンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように前記バイパス空気量調整弁を制御するバイパス空気量制御手段を設け、前記点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように前記点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、前記点火プラグを多重点火するように前記点火コイルを制御する多焦点火制御手段を設けたことを特徴とするエンジンの始動時制御装置。

【請求項 2】 前記バイパス空気量制御手段は、前記エンジンの始動時水温と完全爆発判定回転数を越えてから経過した時間とに応じて変化する第1の目標エンジン回転数と、前記エンジンの始動時水温に応じて変化する第2の目標エンジン回転数とを加算して前記目標エンジン回転数を算出することを特徴とする請求項1に記載のエンジンの始動時制御装置。

【請求項 3】 前記多焦点火制御手段は、エンジン回転数が設定された以上に降下した場合、またはエンジン回転数が設定された以上に降下してから設定時間を経過した場合に、同一気筒の点火プラグを多焦点火するように制御することを特徴とする請求項1に記載のエンジンの始動時制御装置。

【請求項 4】 前記エンジンの実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合に、前記点火時期フィードバック制御手段は、点火時期をベース点火時期よりも進角するようにフィードバック制御し、前記多焦点火制御手段は、同一気筒の点火プラグを多焦点火するように制御することを特徴とする請求項1に記載のエンジンの始動時制御装置。

【請求項 5】 エンジンの吸気通路に吸入空気量を調整する電子スロットルバルブを設け、前記エンジンの同一気筒の点火プラグを1サイクル当たりに複数

回飛び火させる多重点火が可能な点火コイルを設け、前記エンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように前記電子スロットルバルブを制御する吸入空気量制御手段を設け、前記点火プラグの点火時期が目標点火時期になるよう前記点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、前記点火プラグが多重点火するように前記点火コイルを制御する多焦点火制御手段を設けたことを特徴とするエンジンの始動時制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明はエンジンの始動時制御装置に係り、特に、冷機始動時のH C量を低減することができ、充分な吸入空気量を得て冷機時のドライバビリティを改善することができ、エンジンストールやヘジテーションを回避することができるエンジンの始動時制御装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

車両に搭載されるエンジンには、冷機始動時に、排気有害成分のH C量を低減させるために、始動時制御装置を設けているものがある。エンジンの始動時制御装置は、エンジン回転数やエンジン水温等の制御因子を制御手段に入力し、この制御手段によって制御因子に基づき吸入空気量や点火時期を制御している。

##### 【0003】

従来のエンジンの始動時制御装置には、スロットル弁をバイパスするバイパスエア通路途中にデューティ制御式のアイドル回転制御弁を設け、スロットル弁をバイパスする始動時エア增量用バイパスエア通路途中にオン・オフ制御式の始動時エア增量制御弁を設け、始動操作後のエンジン回転数が所定回転数まで上昇した時に始動時エア增量制御弁を開成させてエア增量を行い、始動時エア增量制御弁の開成作動に略同期してアイドル回転制御弁のフィードバック制御を開始させるとともに目標回転数を触媒の活性促進に充分なレベルまで高く設定するものがある（例えば、特許文献1参照。）。

##### 【0004】

従来のエンジンの始動時制御装置には、スロットルバルブを迂回するバイパス路の空気量を調整する空気量調整弁を設け、エンジン始動時に空気量調整弁の開度を見込みデューティ比に基づいて見込み制御してエンジンの始動性を高め、実機関回転数が目標回転数に所定値を加えた回転数を上回ったときにデューティ比を徐々に減少補正し、実機関回転数が一旦増加した後に目標回転数に所定値を加えた回転数を下回ったときにフィードバックデューティ比に基づくフィードバック制御に移行して、実機関回転数が目標回転数を下回るのを抑制するものがある（例えば、特許文献2参照。）。

#### 【0005】

従来のエンジンの始動時制御装置には、冷却水温が所定温度範囲内にあって、且つエンジン始動後の経過時間が所定時間に達していないときは、触媒が未活性状態で点火時期制御可能と判断し、エンジン回転数が目標回転数以上の場合、点火時期を遅角させて排気温度を上昇させ、エンジン回転数が目標回転数を下回るときは進角させて通常の点火時期に近づけ、標準燃料使用時には排気温度の上昇により触媒を早期に活性化させ、重質燃料使用時には燃焼状態を安定化せるものがある（例えば、特許文献3参照。）。

#### 【0006】

また、エンジンの点火時期を制御する装置には、1個の点火プラグに対して駆動回路とパワースイッチング素子と磁気的に結合された一次・二次コイルからなる点火コイルとを並列に二組以上設け、夫々の点火コイルの二次側はエンジンの要求二次電流より高いブレークダウン電圧を持つ高圧ダイオードを介して接続することで分離し、多重点火する点火プラグの点火制御を正確に行うものがある（例えば、特許文献4参照。）。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開平10-30480号公報（第3頁、図2）

##### 【特許文献2】

特開平5-321730号公報（第2・3頁、図3）

##### 【特許文献3】

特開平10-47039号公報（第3頁、図3）

【特許文献4】

特開2000-9010号公報（第2・3頁、図5）

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のエンジンの始動時制御装置においては、冷機始動時にHC量を低減するための触媒早期活性（触媒昇温）を目的として、点火時期を遅角させる制御を行い、エンジン回転数を目標エンジン回転数に維持するために、アイドル制御用のバイパス空気量を補充する制御を行うことが一般的である。

【0009】

ところが、近時は、排気ガス規制に対して燃料を希薄にする必要があり、標準燃料よりも揮発性が低い重質燃料を使用した場合に燃焼状態が悪化し、目標エンジン回転数に対する追従性が悪くなり、エンジンストールやヘジテーション等を発生する問題がある。

【0010】

このため、従来の始動時制御装置においては、燃料の性状に左右されて安定した冷機時制御を実現することができず、エンジンストールやヘジテーション等によりドライバビリティの悪化を招く不都合があり、HC量を低減することができない不都合がある。

【0011】

また、従来の始動時制御装置においては、現行の制御によっては充分な触媒活性温度に達しないことから、触媒自体の担持量を増加させることによって排ガス浄化能力を対応せざるを得ない不都合がある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

そこで、この発明は、上述の不都合を除去するために、エンジンの吸気通路に吸入空気量を調整するスロットルバルブを設け、このスロットルバルブをバイパスするバイパス通路のバイパス空気量を調整するバイパス空気量調整弁を設け、前記エンジンの同一気筒の点火プラグを1サイクル当たりに複数回飛び火させる

多重点火が可能な点火コイルを設け、前記エンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように前記バイパス空気量調整弁を制御するバイパス空気量制御手段を設け、前記点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように前記点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、前記点火プラグを多重点火するように前記点火コイルを制御する多重点火制御手段を設けたことを特徴とする。

### 【0013】

#### 【発明の実施の形態】

この発明のエンジンの始動時制御装置は、バイパス空気量制御手段によってエンジンのエンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁を制御し、点火時期フィードバック制御手段によって点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように点火コイルをフィードバック制御し、多重点火制御手段によって点火プラグを多重点火するように点火コイルを制御することにより、冷機始動時に多量のバイパス空気量を導入することで、触媒を活性温度まで迅速に上昇させることができ、点火時期をフィードバック制御しつつ多重点火することで、エンジン回転数を目標エンジン回転数に収束させることができ、燃焼状態を安定させることができる。

### 【0014】

#### 【実施例】

以下図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。図1～図9は、この発明の実施例を示すものである。図1において、2は車両（図示せず）に搭載されるエンジン、4はシリンダブロック、6はシリンダヘッド、8はシリンダ、10はピストン、12は燃焼室である。エンジン2は、例えば吸気行程と圧縮行程と爆発行程と排気行程とを1サイクルとし、シリンダブロック4に複数個のシリンダ8を備えた多気筒エンジンである。

### 【0015】

エンジン2は、各シリンダ8の燃焼室12に連通する吸気ポート14と排気ポート16とを設け、吸気ポート14と排気ポート16とを夫々開閉する吸気弁18と排気弁20とを設け、吸気ポート14に連通する吸気通路22と排気ポート

16に連通する排気通路24とを設けている。

#### 【0016】

このエンジン2は、各シリンダ8の燃焼室12に臨ませて夫々点火プラグ26を夫々設けている。各点火プラグ26には、夫々点火コイル28を接続して設けている。点火コイル28は、点火プラグ26に高エネルギーを供給可能であり、同一気筒の点火プラグ26を1サイクル当たりに複数回飛び火させる多重点火が可能なものである。

#### 【0017】

エンジン2には、吸気ポート14に指向させて吸気通路22に燃料噴射弁30を設け、燃料噴射弁30上流側の吸気通路22に吸入空気量を調整するスロットルバルブ32を設け、スロットルバルブ32をバイパスして吸気通路22を連通するバイパス通路34を設け、バイパス通路34を流れるバイパス空気量を調整するデューティ制御式のバイパス空気量調整弁36を設けている。

#### 【0018】

また、このエンジン2は、図2に示す如く、排気通路24の途中に触媒38を設けている。触媒38は、排気通路24を流れる排気中のHCやCO等を除去する。

#### 【0019】

前記点火コイル28と燃料噴射弁30とバイパス空気量調整弁36とは、始動時制御装置40の制御部(ECU)42に接続して設けている。

#### 【0020】

制御部42には、エンジン2の冷却水温度を検出する水温センサ44と、吸気通路24の吸気温度を検出する吸気温センサ46と、図示しないクランク軸のクランク角を検出するクランク角センサ48と、エンジン回転数を検出する回転数センサ50と、を接続して設けている。

#### 【0021】

また、制御部42には、エンジン2のイグニションスイッチ52と、スタータモータ(図示せず)を駆動するスタータスイッチ54と、エンジン2に連結された図示しない自動変速機のシフトレンジを検出するシフトレンジスイッチ56と

、車両の空調装置（図示せず）を駆動するエアコンスイッチ58と、を接続して設けている。

#### 【0022】

この制御部42には、エンジン2のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁36を制御するバイパス空気量制御手段60を設け、点火プラグ26の点火時期が目標点火時期になるように点火コイル28をフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段62を設け、点火プラグ26を多重点火するように点火コイル28を制御する多重点火制御手段64を設け、また、噴射量が目標噴射量になるように燃料噴射弁30を制御する燃料噴射量制御手段66を設けている。

#### 【0023】

制御部42は、各センサ44～各スイッチ58から信号を入力し、バイパス空気量制御手段60と点火時期フィードバック制御手段62と多重点火制御手段64と燃料噴射量制御手段66によって点火コイル28と燃料噴射弁30とバイパス空気量調整弁36とを制御する。

#### 【0024】

前記バイパス空気量制御手段60は、エンジン2の始動時水温と完全爆発判定回転数を越えてから経過した時間とに応じて変化する第1の目標エンジン回転数と、エンジン2の始動時水温に応じて変化する第2の目標エンジン回転数とを加算して、前記目標エンジン回転数を算出する。

#### 【0025】

また、前記多重点火制御手段64は、エンジン回転数が設定された以上に降下した場合、またはエンジン回転数が設定された以上に降下してから設定時間を経過した場合に、同一気筒の点火プラグ26を多重点火するように制御する。

#### 【0026】

さらに、前記エンジン2の実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合に、点火時期フィードバック制御手段62は、点火時期をベース点火時期よりも進角するようにフィードバック制御し、多重点火制御手段64は、同一気筒の点火プラグ26を多焦点火するように制御する。

**【0027】**

この始動時制御装置40は、エンジン2の冷機始動時に、多量のバイパス空気量を導入することによって、触媒38の昇温を早めて早期に活性化させるとともに、点火時期を目標点火時期とし且つ多重点火するように制御することによって、燃焼状態を安定させてエンジン回転数を始動時水温に応じて設定した目標回転数に収束させるものである。

**【0028】**

次に、この実施例の作用を説明する。

**【0029】**

始動時制御装置40は、図3・図4に示す如く、イグニションキーによりイグニションスイッチ52のオンしてエンジン2を始動し、制御部42によってプログラムがスタートすると(100)、先ず、始動時水温と始動時吸気温と始動状態とを判定する。

**【0030】**

始動時水温・始動時吸気温がある水温以下・吸気温以下の場合は、現行においても多量のバイパス空気量を導入するように制御し、触媒38の浄化性能を最大に活用している。また、始動時水温・始動時吸気温がある水温以上・吸気温以上の場合は、燃料噴射量が少ないため、排気成分も良好である。

**【0031】**

そこで、始動時制御装置40は、プログラムがスタートすると(100)、始動時水温( $T_w$ )が設定低水温( $T_{wL}$ )を越えて設定高水温( $T_{wH}$ )未満(例えば、 $-10^{\circ}\text{C} < T_w < 40^{\circ}\text{C}$ )であり、始動時吸気温( $T_a$ )が設定低吸気温( $T_{aL}$ )を越えて設定高吸気温( $T_{aH}$ )未満(例えば、 $-10^{\circ}\text{C} < T_a < 40^{\circ}\text{C}$ )であり、且つエンジン2が再始動でないかを判断する(102)。

**【0032】**

この判断(102)がNOの場合は、エンド(120)にする。この判断(102)がYESの場合は、エンジン2の冷機始動時であり、始動時水温信号よりエンジン回転数Nの目標エンジン回転数NTを算出する(104)。

**【0033】**

この目標エンジン回転数N Tは、図5に示す第1の始動時水温テーブルにより設定される第1の目標エンジン回転数N T 1と、図6に示す第2の始動時水温テーブルにより設定される第2の目標エンジン回転数N T 2とからなる。

#### 【0034】

次に、実エンジン回転数N eが完全爆発判定回転数N Kを越えたか否かを判断する(106)。この判断(106)がNOの場合は、エンド(120)にする。この判断(106)がYESの場合は、始動時水温信号及び時間よりエンジン回転数Nの目標エンジン回転数N Tを算出する(108)。

#### 【0035】

この目標エンジン回転数N Tは、図7に示す如く、実エンジン回転数N eが完全爆発判定回転数N K(例500 rpm)を越えてから設定時間Xを経過した後に、前記第1の目標エンジン回転数N T 1と第2の目標エンジン回転数N T 2とを加算して設定する。第1の目標エンジン回転数N T 1は、設定時間Xから減衰時間Yで零(0 rpm)になるように減衰される。

#### 【0036】

これにより、目標エンジン回転数N Tは、エンジン2の始動時水温と完全爆発判定回転数N Kを越えてから経過した時間Yとに応じて変化する第1の目標エンジン回転数N T 1と、エンジン2の始動時水温に応じて変化する第2の目標エンジン回転数N T 2とを加算して算出される。

#### 【0037】

実エンジン回転数N eが完全爆発判定回転数N Kを越え、ステータスイッチ54がオフ、エアコンスイッチ58がオフ、イグニションスイッチ52のオン後に一度もこの始動時制御が起動されていないこと、且つシフトレンジスイッチ56がDレンジでないこと、以上の条件がすべて満たされているかどうかを判断する(110)。

#### 【0038】

この判断(110)においては、始動時制御の起動条件が成立して一度起動した後は2度と起動しない、つまり始動時以外には始動時制御を起動しないようにしている。また、自動变速機のシフトレンジがDレンジの場合は、多量のバイパ

ス空気量を導入しないようにしている。

### 【0039】

この判断（110）がNOの場合は、エンド（120）にする。この判断（110）がYESの場合は、始動時のバイパス空気量（ISC流量）の制御を行う（112）。

### 【0040】

始動時のバイパス空気量 ISCSTは、図8に示す如く、  
 実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後のバイパス空気量補正量：Q  
 AFAST1 (Tw) (始動時水温テーブルより設定)、  
 実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後のバイパス空気量補正量2：  
 QAFAST2 (Tw) (始動時水温テーブルより設定)、  
 実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後のバイパス空気量補正時間：  
 TQAFAST1、  
 実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後のバイパス空気量補正時間2  
 : TQAFAST2、  
 実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後のバイパス空気量補正時間3  
 : TQAFAST3とし、

これらより、

- ・実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後でTQAFAST1経過後：  
 $ISCST = QAFAST1 (Tw) L$  (リットル) とする。
- ・実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後でTQAFAST2経過後：  
 $ISCST = QAFAST2 (Tw) L$  (リットル) とする。
- ・実エンジン回転数Ne >完全爆発判定回転数NK後でTQAFAST3経過後：  
 $ISCST = 0 L$  (ゼロリットル) とする。

このとき、バイパス空気量 ISCSTのエンジン回転数に対するフィードバック補正量は、0L (ゼロリットル) とする。

QISC (総バイパス空気量) は、

$$QISC = ISC TW \text{ (現行までの総流量)} + ISCST$$

となる。

ISCFSTは、1気筒当たり120L（リットル）以上の多量とする。

#### 【0041】

このように、始動時においては、バイパス空気量を、実エンジン回転数N<sub>e</sub>が完全爆発判定回転数N<sub>K</sub>を越えた後でTQAST1経過後から多量にすることで、極端な空燃比の希薄化や回転の吹き上がりを抑えることができる。また、エンジン回転数に対するフィードバック補正量を0L（ゼロリットル）とすることで、バイパス空気量が最大流量になるまで一律に多量を導入することができる。

#### 【0042】

バイパス空気量の制御（112）に続き、点火時期をフィードバック制御する（114）。点火時期のフィードバック制御は、図9に示す如く、  
 最終点火時期：ADVS、  
 ベース点火時期：ADVSTD、  
 回転数フィードバック補正点火時期：ADVFB、  
 $\triangle N_e$ ：実エンジン回転数N<sub>e</sub> - 目標エンジン回転数N<sub>T</sub>、  
 K<sub>P</sub>：比例補正係数、  
 K<sub>i</sub>：積分補正係数ゲイン、  
 I：積分補正係数 ( $I = \sum K_i$  ; 1点火毎にK<sub>i</sub>をN<sub>T</sub>を横切るまで積算)、  
 K<sub>i</sub>：積分補正係数ゲイン ( $\triangle N_e < 0$  のときK<sub>i p</sub>：+ゲイン、 $\triangle N_e > 0$  のときK<sub>i m</sub>：-ゲイン)、  
 とし、  
 $ADVS = ADVSTD + ADVFB$  を求め、  
 点火時期を最終点火時期ADVSにフィードバック制御する。

#### 【0043】

次に、実エンジン回転数N<sub>e</sub>が目標エンジン回転数N<sub>T</sub>から第1の設定回転数A以上に降下 ( $\triangle N_e < -A$ ) したか、または実エンジン回転数N<sub>e</sub>が目標エンジン回転数N<sub>T</sub>から第2の設定回転数B以上に降下した状態が設定時間Cを継続 ( $\triangle N_e < -B$ 、継続時間>C) したか否かを判断する（116）。

#### 【0044】

この判断（116）がNOの場合は、エンド（120）にする。この判断（1

16) がYESの場合は、実エンジン回転数N<sub>e</sub>が目標エンジン回転数N<sub>T</sub>に収束するまで同一気筒の点火プラグ26を複数回D (D > 1) 点火し (118) 、エンド (120) にする。

#### 【0045】

この多重点火は、点火時期のフィードバック制御で補えないほどエンジン回転数が落ちたり、またはエンジン回転数が落ちて設定時間を越えても目標エンジン回転数N<sub>T</sub>に収束できない場合に行われる。なお、多重点火の回数Dは、エンジン2の水温に応じて変化し、水温が低いほど大きくなるように設定する。

#### 【0046】

このように、始動時制御装置40は、エンジン2のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁36を制御するバイパス空気量制御手段60を設け、点火プラグ26の点火時期が目標点火時期になるように点火コイル28をフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段62を設け、点火プラグ26を多重点火するように点火コイル28を制御する多重点火制御手段64を設けている。

#### 【0047】

前記バイパス空気量制御手段60は、エンジン2の始動時水温と完全爆発判定回転数を越えてから経過した時間とに応じて変化する第1の目標エンジン回転数と、エンジンの始動時水温に応じて変化する第2の目標エンジン回転数とを加算して、前記目標エンジン回転数を算出する。

#### 【0048】

また、前記多重点火制御手段64は、エンジン回転数が設定された以上に降下した場合、またはエンジン回転数が設定された以上に降下してから設定時間を経過した場合に、同一気筒の点火プラグ26を多重点火するように制御する。

#### 【0049】

さらに、前記エンジン2の実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合に、点火時期フィードバック制御手段62は、点火時期をベース点火時期よりも進角するようにフィードバック制御し、多重点火制御手段64は、同一気筒の点火プラグ26を多焦点火するように制御する。

### 【0050】

これにより、この始動時制御装置40は、エンジン2の冷機始動時に、多量のバイパス空気量を導入することによって、触媒38の昇温を早めて早期に活性化させるとともに、始動直後から点火時期を目標点火時期とし且つ多重点火するよう制御することによって、燃焼状態を安定させてエンジン回転数を始動時水温に応じて設定した目標回転数に収束させることができ、実エンジン回転数が目標エンジン回転数よりも低い場合には点火時期の進角及び2回点火を行い、高い場合には点火時期の遅角及び1回点火を行うことにより、燃料の性状に影響されにくく、燃焼の極端な悪化を回避することができる。

### 【0051】

このため、このエンジン2の始動時制御装置40は、冷機始動時に触媒38を早期活性化できるので、HC量を低減することができ、精度の高い目標エンジン回転数を設定できるので、充分な吸入空気量を得て冷機時のドライバビリティを改善することができ、燃料の性状に左右されない安定した冷機時制御を実現できるので、エンジンストールやヘジテーションを回避することができる。

### 【0052】

なお、この実施例においては、エンジン2の冷機始動時に、バイパス通路34のバイパス空気量を多量に導入したが、吸気通路22の吸入空気量を多量に導入することにより、触媒38の昇温を早めて早期に活性化させることもできる。

### 【0053】

即ち、図10は、この発明の別の実施例を示すものである。この別の実施例において、前述実施例と同一機能を果たす箇所には、同一の符号を付して説明する。図10に示すエンジン2の始動時制御装置40は、吸気通路22に吸入空気量を調整する電子スロットルバルブ68を設け、この電子スロットルバルブ68をデューティ制御式に開閉駆動するアクチュエータ70を制御部42に接続して設け、制御部42にエンジン2のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように電子スロットルバルブ68のアクチュエータ70を制御する吸入空気量制御手段72を設けたものである。

### 【0054】

このように、別の実施例の始動時制御装置40は、エンジン2の吸気通路22に吸入空気量を調整する電子スロットルバルブ68を設け、エンジン2の同一気筒の点火プラグ26を1サイクル当たりに複数回飛び火させる多重点火が可能な点火コイル28を設け、エンジン2のエンジン回転数が目標エンジン回転数になるように電子スロットルバルブ68を制御する吸入空気量制御手段72を設け、点火プラグ26の点火時期が目標点火時期になるように点火コイル26をファイードバック制御する点火時期ファイードバック制御手段62を設け、点火プラグ26が多重点火するように点火コイル28を制御する多焦点火制御手段64を設けている。

#### 【0055】

これにより、この別の実施例の始動時制御装置40は、エンジン2の冷機始動時に、多量の吸入空気量を導入することによって、触媒38の昇温を早めて早期に活性化させるとともに、始動直後から点火時期を目標点火時期とし且つ多焦点火するように制御することによって、燃焼状態を安定させてエンジン回転数を始動時水温に応じて設定した目標回転数に収束させることができ、燃料の性状に影響されにくく、燃焼の極端な悪化を回避することができる。

#### 【0056】

このため、このエンジン2の始動時制御装置40は、前述実施例と同様の効果を奏し得て、また、電子スロットルバルブ68を備えたエンジン2においてはプログラムの変更で実施することができる。

#### 【0057】

なお、この発明は、上述実施例に限定されることなく、種々応用改変が可能である。

#### 【0058】

例えば、エンジン2の水温毎に多量のバイパス空気量と目標点火時期と多焦点火回数との組み合わせを予めを設定しておき、始動時に検出する水温からバイパス空気量と目標点火時期と多焦点火回数との組み合わせを読み出して制御を行うことにより、制御を簡素化することができる。また、始動時に検出する水温に吸気温を組み合わせて目標エンジン回転数を設定することにより、燃料の性状に影

響されにくいより安定した燃焼を実現することができる。さらに、同一気筒の点火プラグ26を複数のn回飛び火させる場合に、第1回目から第n回目までの各回の飛び火の強さや間隔を燃料の性状に応じて変化させることにより、燃料の性状に影響されにくいより安定した燃焼を実現することができる。

### 【0059】

#### 【発明の効果】

このように、この発明のエンジンの始動時制御装置は、冷機始動時に多量のバイパス空気量を導入することで、触媒を活性温度まで迅速に上昇させることができ、点火時期をフィードバック制御しつつ多重点火することで、エンジン回転数を目標エンジン回転数に収束させることができ、燃焼状態を安定させることができる。

このため、このエンジンの始動時制御装置は、冷機始動時に触媒を早期活性化できるので、HC量を低減することができ、精度の高い目標エンジン回転数を設定できるので、充分な吸入空気量を得て冷機時のドライバビリティを改善することができ、燃料の性状に左右されない安定した冷機時制御を実現できるので、エンジンストールやヘジテーションを回避することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

始動時制御装置の実施例を示す概略構成図である。

##### 【図2】

始動時制御装置のシステム構成図である。

##### 【図3】

始動時制御のフローチャートである。

##### 【図4】

図3に続く始動時制御のフローチャートである。

##### 【図5】

第1の目標エンジン回転数を設定する第1の始動時水温テーブルを示す図である。

##### 【図6】

第2の目標エンジン回転数を設定する第2の始動時水温テーブルを示す図である。

【図7】

エンジン回転数のタイミングチャートである。

【図8】

エンジン回転数とバイパス空気量とのタイミングチャートである。

【図9】

エンジン回転数と点火時期とのタイミングチャートである。

【図10】

始動時制御装置の別の実施例を示す概略構成図である。

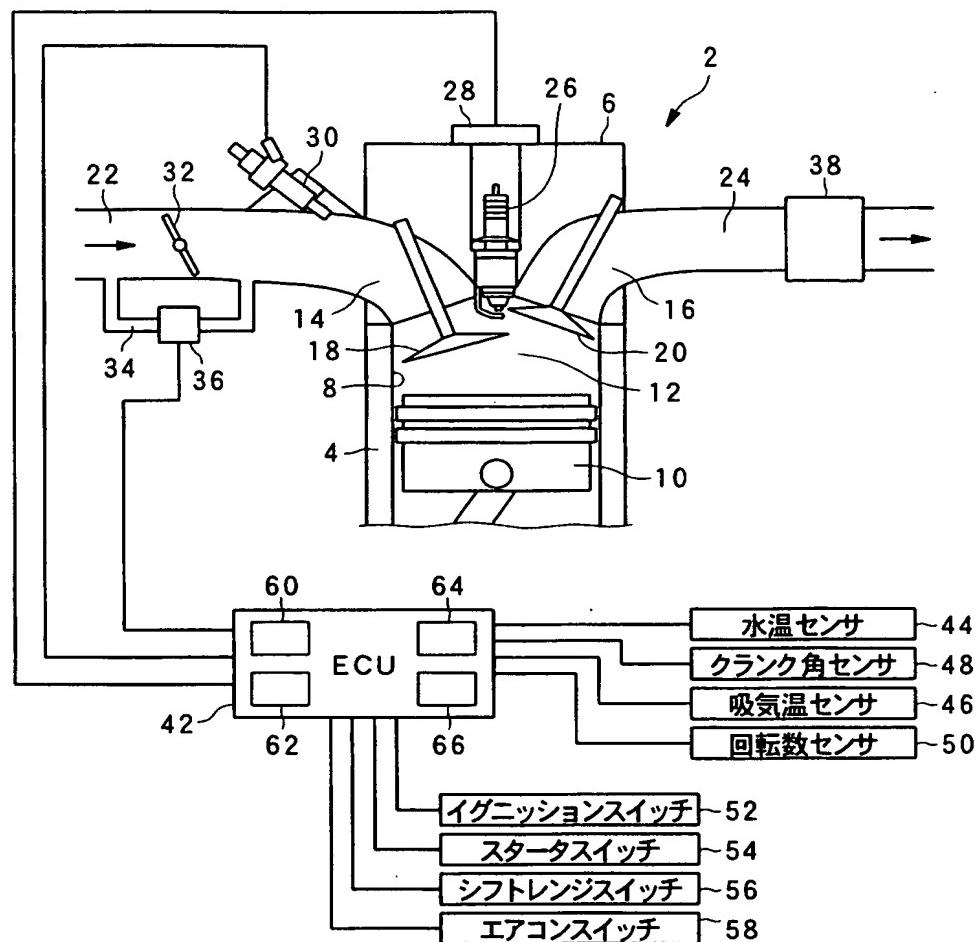
【符号の説明】

- 2 エンジン
- 8 シリンダ
- 12 燃焼室
- 22 吸気通路
- 24 排気通路
- 26 点火プラグ
- 28 点火コイル
- 30 燃料噴射弁
- 32 スロットルバルブ
- 34 バイパス通路
- 36 バイパス空気量調整弁
- 38 触媒
- 40 始動時制御装置
- 42 制御部
- 44 水温センサ
- 46 吸気温センサ
- 48 クランク角センサ
- 50 回転数センサ

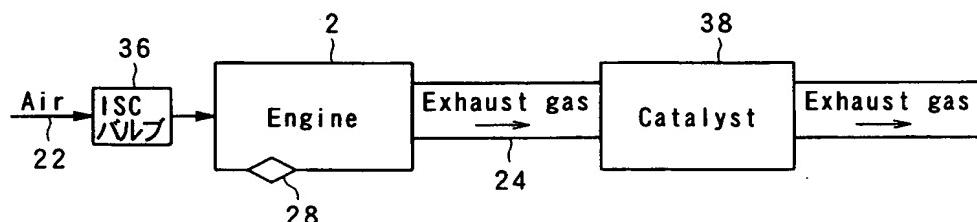
- 52 イグニションスイッチ
- 54 スタータスイッチ
- 56 シフトレンジスイッチ
- 58 エアコンスイッチ
- 60 バイパス空気量制御手段
- 62 点火時期フィードバック制御手段
- 64 多重点火制御手段
- 66 燃料噴射量制御手段

【書類名】 図面

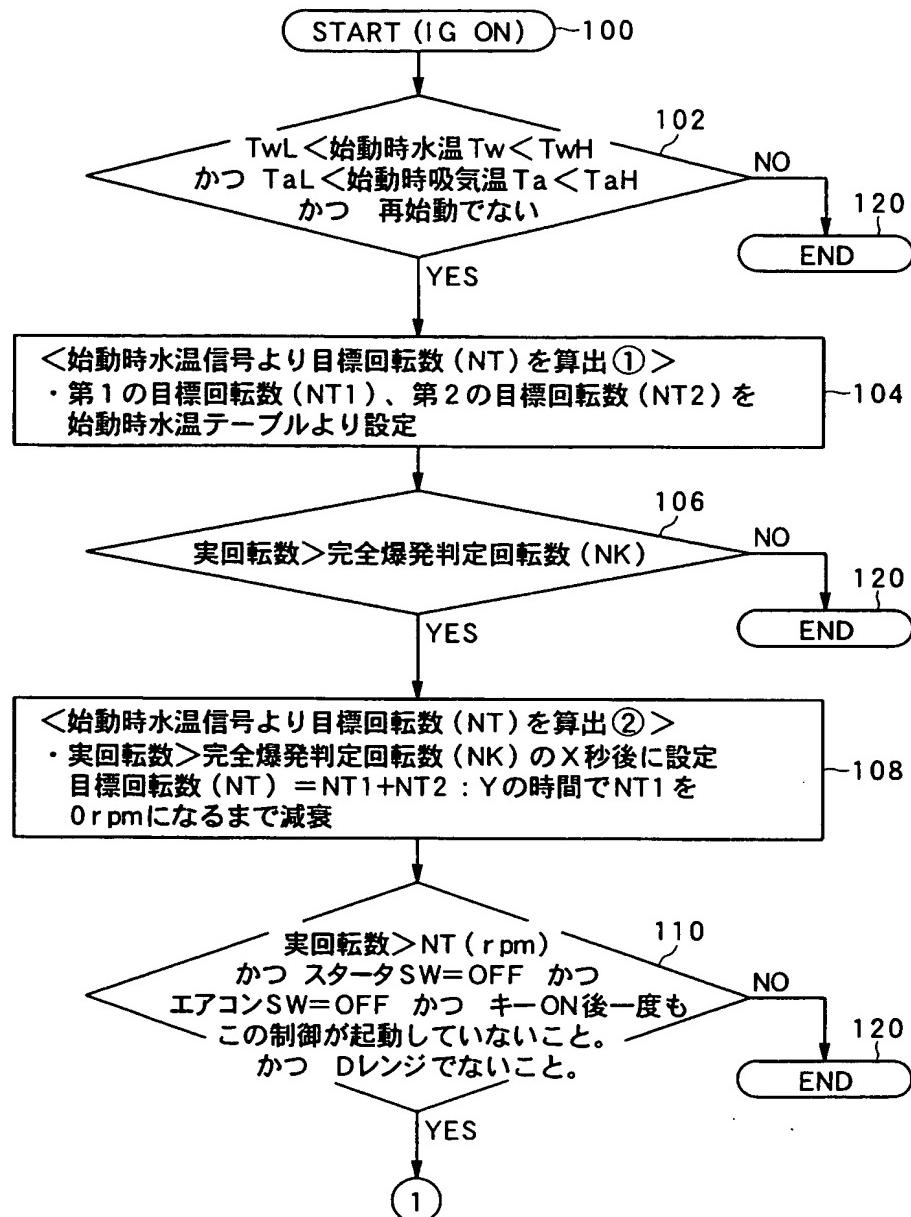
【図 1】



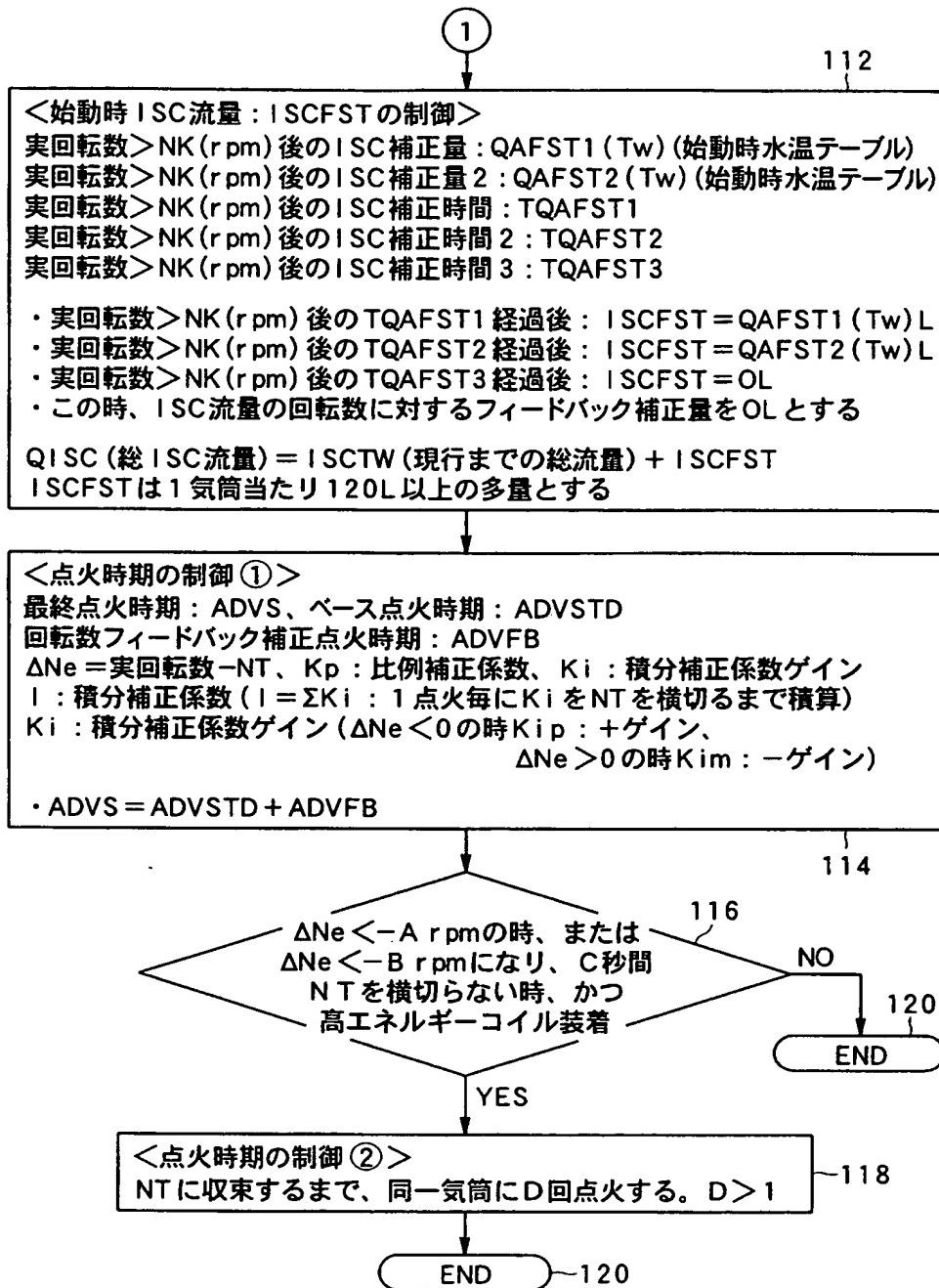
【図 2】



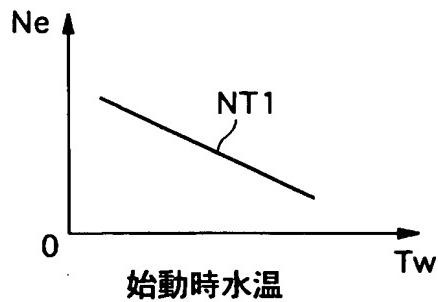
【図3】



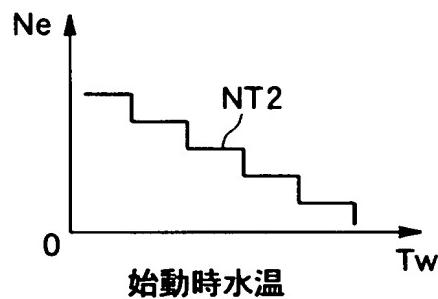
【図4】



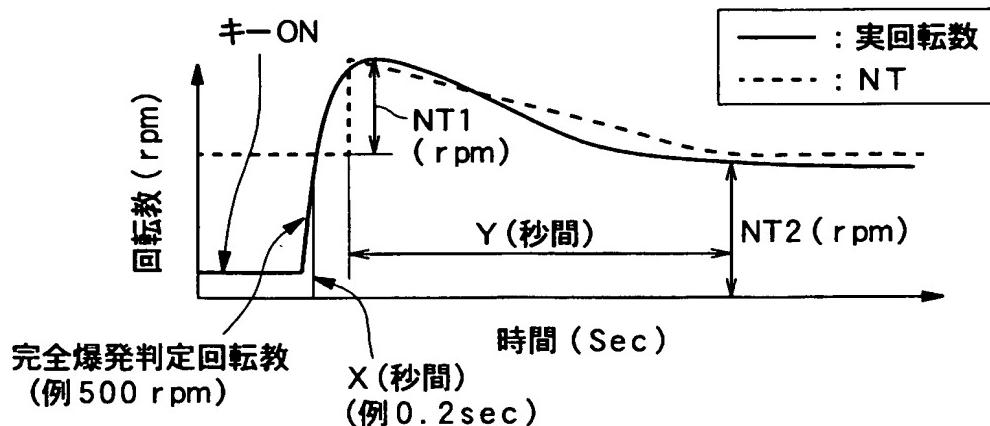
【図 5】



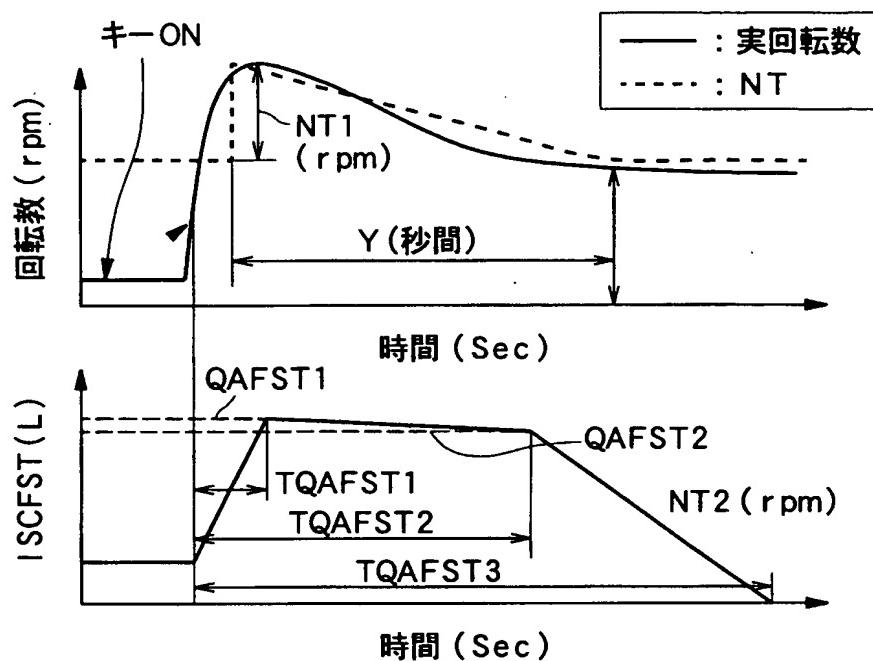
【図 6】



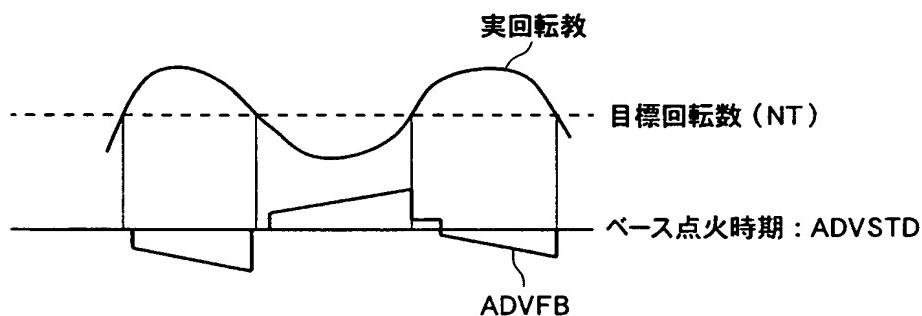
【図 7】



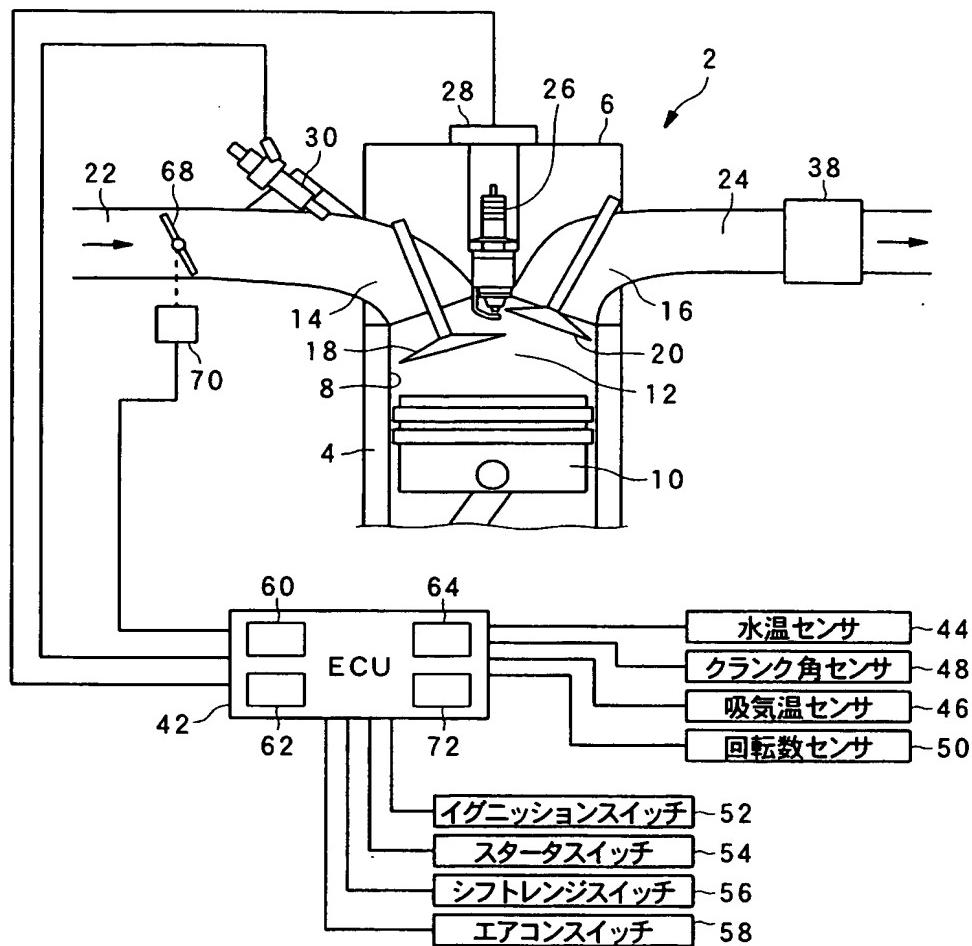
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 この発明の目的は、冷機始動時のH C量を低減することができ、冷機時のドライバビリティを改善することができ、エンジンストールやヘジテーションを回避することにある。

【構成】 このため、この発明は、吸入空気量を調整するスロットルバルブを設け、バイパス通路のバイパス空気量を調整するバイパス空気量調整弁を設け、同一気筒の点火プラグを1サイクル当たりに複数回飛び火させる多重点火が可能な点火コイルを設け、エンジン回転数が目標エンジン回転数になるようにバイパス空気量調整弁を制御するバイパス空気量制御手段を設け、点火プラグの点火時期が目標点火時期になるように点火コイルをフィードバック制御する点火時期フィードバック制御手段を設け、点火プラグを多重点火するように点火コイルを制御する多重点火制御手段を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図1

**認定・付加情報**

特許出願の番号 特願2003-082459  
受付番号 50300480656  
書類名 特許願  
担当官 第三担当上席 0092  
作成日 平成15年 3月28日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 3月25日

次頁無

出証特2004-3027630

特願 2003-082459

## 出願人履歴情報

識別番号 [000002082]

1. 変更年月日 1991年 4月27日

[変更理由] 住所変更

住 所 静岡県浜松市高塚町300番地  
氏 名 スズキ株式会社